

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-226908

(P2000-226908A)

(43) 公開日 平成12年8月15日 (2000. 8. 15)

(51) Int.Cl.⁷

E 0 4 D 1/30

13/18

H 0 1 L 31/042

識別記号

6 0 3

F I

E 0 4 D 1/30

13/18

H 0 1 L 31/04

テ-マ-ト* (参考)

6 0 3 H 2 E 1 0 8

5 F 0 5 1

R

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平11-30712

(22) 出願日

平成11年2月8日 (1999. 2. 8)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 赤松 博

大阪市北区西天満2-4-4 積水化学工

業株式会社内

(74) 代理人 100099830

弁理士 西村 征生

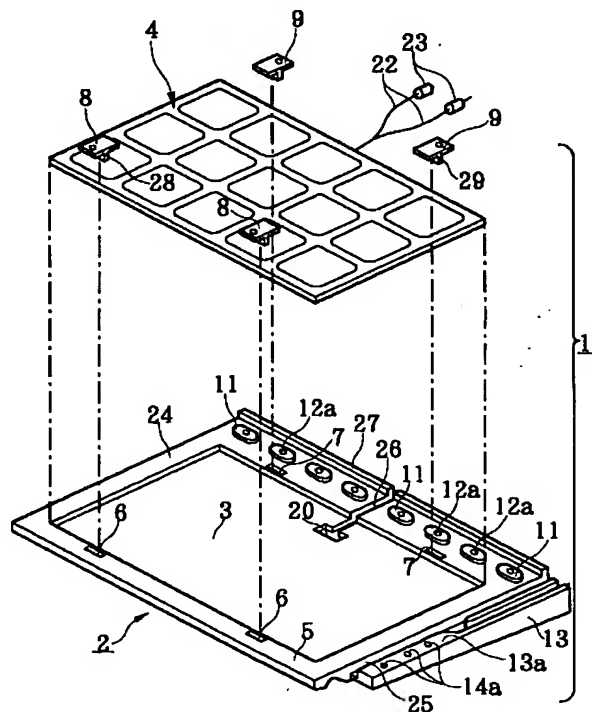
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池付き屋根瓦及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 屋根瓦基材2に固定した太陽電池モジュール4が、屋根に吹き付ける風力により屋根瓦基材2から浮き上がったり、離脱するのを防止すること。

【解決手段】 屋根瓦基材2の中央部の凹部3に太陽電池4を装着されてなる太陽電池付き屋根瓦1であって、該凹部3を囲む上記屋根瓦基材2の周縁部5に固定具8、9が固定されるように形成され、上記固定具8、9を上記屋根瓦基材2の周縁部5に固定することにより、上記太陽電池モジュール4が、上記固定具で屋根瓦基材に押さえ付けられるように固定した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 屋根瓦基材の表側中央部に設けられた凹部に太陽電池が収納されてなる太陽電池付き屋根瓦であって、

該凹部に収納された前記太陽電池が、前記屋根瓦基材の周縁部に取着された固定具で前記屋根瓦基材に押さえ付けられる態様で、固定されてなり、

前記固定具が、前記太陽電池を押さえ付ける該太陽電池面に沿った平らな固定片部と、前記周縁部の上に固定するための該周縁部に沿った平らな押圧片部と、該押圧片部と前記固定片部との間で下方に突き出るように形成された脚片部とを有し、さらに、前記周縁部に前記脚片部を差し込むための凹み部が形成されてなることを特徴とする太陽電池付き屋根瓦。

【請求項 2】 前記固定片部に締結具を挿通する締結孔が形成され、該締結孔に前記締結具を打ち込むことにより、前記固定具が、前記屋根瓦基材の前記周縁部に固定されるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の太陽電池付き屋根瓦。

【請求項 3】 前記固定具の少なくともいずれか一つの押圧片部に、前記太陽電池と前記屋根瓦基材の周縁部との間に存する高低差に応じた段差が形成され、前記太陽電池の表面を押し付けることができるように構成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の太陽電池付き屋根瓦。

【請求項 4】 前記屋根瓦基材がプレス法により成形され、前記凹み部を成型型に設けた凸部により形成されたことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の太陽電池付き屋根瓦。

【請求項 5】 前記脚片部に逆止爪を形成し、前記凹み部に埋め込まれた前記脚片部が、該凹み部から抜けにくいように構成してなることを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載の太陽電池付き屋根瓦。

【請求項 6】 屋根瓦基材の中央部に太陽電池を収納固定するための凹部が、周縁部に凹み部がそれぞれ形成され、

固定具に該凹み部に埋め込まれる脚片部と、該周縁部に締結具を介して固定される固定片部と、太陽電池の表面を押し付け可能な押圧片部とが形成され、

前記太陽電池を前記屋根瓦基材の前記凹部に収納して固定するとき、前記脚片部を前記凹み部に埋め込み、次いで固定片部を前記締結具により前記周縁部に固定して、前記太陽電池が前記押圧片部で押し付けられて前記凹部に固定されるようにしたことを特徴とする太陽電池付き屋根瓦の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、太陽電池付き屋根瓦及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、化石燃料の消費増大等に起因する地球環境問題・エネルギー枯渇問題の深刻化に伴い、住宅等の屋根の上に、太陽電池を設置し、クリーンな太陽エネルギーから直接電力を取り出して住宅に供給する住宅用太陽光発電システムが種々提供されている。例えば、特開平 5-243598 号公報には、パネル状の太陽電池モジュールを専用架台たるスペーサを介して屋根パネル本体に載置し、屋根パネル本体と太陽電池モジュールとの間に通気層を形成し、この通気層に太陽電池モジュールから電力を取り出すための電力線を配線した太陽電池付き屋根パネルが提供されている。この太陽電池付き屋根パネルによれば、太陽電池モジュール裏面側の通気層内で、太陽電池モジュールと熱交換することで空気の上昇気流が発生し、発生した上昇気流が、屋根面に沿って軒先部から棟部に向かって流れ、さらに、棟部の換気孔から外部へ排出されるので、太陽電池モジュールの温度上昇が抑制され、したがって、太陽電池のエネルギー変換効率を良好に維持できる。

【0003】 また、特開昭 57-68454 号公報及び実開平 4-28524 号公報には、屋根瓦本体の表面に形成された浅い陥凹部に太陽電池を接着剤を介して収納した太陽電池付き屋根瓦が開示されている。この太陽電池付き屋根瓦の構成によれば、太陽電池は、屋根瓦本体の陥凹部に収納されているので、仮に、接着剤の劣化による剥がれが生じて、太陽電池の屋根面からの落下が防止され、それゆえ、傾斜の大きい屋根であっても、安心して設置できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、特開平 5-243598 号公報に記載の従来の太陽電池付き屋根パネルにあつては、太陽電池モジュールを屋根パネル本体に取り付ける際、棟部に空気の換気を考慮した複雑な排出口構造を必要とするばかりか、取付架台と屋根材との接合部等の防水施工が複雑で工数がかかり、コストが嵩張る、という欠点があった。

【0005】 これに対して、特開昭 57-68454 号公報及び実開平 4-28524 号公報等に記載の太陽電池付き屋根瓦にあつては、専用架台等の高価な構造物や特殊な防水施工技術を必要とせず、従来の屋根葺き施工と余り変わらない簡便な手間と安価なコストで施工できる。しかしながら、上記公報記載の従来の太陽電池付き屋根瓦にあつては、使用環境によっては、屋根瓦本体と太陽電池との線膨張係数の相違により、接着剤の剥離現象が生じ、この結果、太陽電池が落下する虞が生じたり、また、使用する接着剤が、屋根材として要求される不燃性能をどの程度満たしているか、という問題もある。

【0006】 この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、使用環境によらず、太陽電池を屋根瓦基材に確実に固定でき、固定耐久性にも優れ、かつ、不燃性にも

10

20

30

40

50

優れる太陽電池付き屋根瓦及びその製造方法を提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、請求項 1 記載の発明は、屋根瓦基材の表側中央部に設けられた凹部に太陽電池が収納されてなる太陽電池付き屋根瓦に係り、該凹部に収納された上記太陽電池が、上記屋根瓦基材の周縁部に取着された固定具で上記屋根瓦基材に押さえ付けられる態様で、固定されてなり、上記固定具が、上記太陽電池を押さえ付ける該太陽電池面に沿った平らな固定片部と、上記周縁部の上に固定するための該周縁部に沿った平らな押圧片部と、該押圧片部と上記固定片部との間であって下方に突き出るように形成された脚片部とを有し、さらに、上記周縁部に上記脚片部を差し込むための凹み部が形成されてなることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の太陽電池付き屋根瓦に係り、上記固定片部に締結具を挿通する締結孔が形成され、該締結孔に上記締結具を打ち込むことにより、上記固定具が、上記屋根瓦基材の上記周縁部に固定されるようにしたことを特徴としている。

【 0 0 0 9 】また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の太陽電池付き屋根瓦に係り、上記固定具の少なくともいずれか一つの押圧片部に、上記太陽電池と上記屋根瓦基材の周縁部との間に存する高低差に応じた段差が形成され、上記太陽電池の表面を押し付けることができるように構成したことを特徴としている。

【 0 0 1 0 】また、請求項 4 記載の発明は、請求項 1、2 又は 3 記載の太陽電池付き屋根瓦に係り、上記屋根瓦基材がプレス法により成形され、上記凹み部を成型型に設けた凸部により形成されたことを特徴としている。

【 0 0 1 1 】また、請求項 5 記載の発明は、請求項 1、2、3 又は 4 記載の太陽電池付き屋根瓦に係り上記脚片部に逆止爪を形成し、上記凹み部に埋め込まれた上記脚片部が、該凹み部から抜けにくいように構成してなることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】また、請求項 6 記載の発明は、太陽電池付き屋根瓦の製造方法に係り、屋根瓦基材の中央部に太陽電池を収納固定するための凹部が、周縁部に凹み部がそれぞれ形成され、固定具に該凹み部に埋め込まれる脚片部と、該周縁部に締結具を介して固定される固定片部と、太陽電池の表面を押し付け可能な押圧片部とが形成され、上記太陽電池を上記屋根瓦基材の上記凹部に収納して固定するとき、上記脚片部を上記凹み部に埋め込み、次いで固定片部を上記締結具により上記周縁部に固定して、上記太陽電池が上記押圧片部で押し付けられて上記凹部に固定されるようにしたことを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、

図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的に行う。

◇第 1 実施例

図 1 は、この発明の第 1 実施例である太陽電池付き屋根瓦の外観構成を示す外観斜視図、図 2 は、同太陽電池付き屋根瓦を分解して示す分解斜視図、図 3 は、同太陽電池付き屋根瓦を構成する太陽電池モジュールの一つをその横断面で切断した状態における横断面図、図 4 は、勾配する屋根の軒先側である水下側に存する凹み部に挿入される固定具を裏返して見た状態の外観斜視図、図 5 は棟側である水上側に位置する凹み部に挿入される固定具を裏返して見た外観斜視図、図 6 は太陽電池付き屋根瓦を屋根に葺設する状態を示す外観斜視図、図 7 は、図 6 の V I I - V I I 線における矢視拡大断面図、図 8 は、図 7 と同様に図 6 の V I I I - V I I I 線における矢視拡大断面図、図 9 は、図 6 の I X - I X 線における矢視拡大断面図、また、図 1 0 は、図 2 の X - X 線における要部拡大断面図である。

【 0 0 1 4 】この例の太陽電池付き屋根瓦 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、セメント製の長方形をなす屋根瓦基材 2 と、その屋根瓦基材 2 の中央部に形成した凹部 3 に收容して設置される長方形の形状を有する太陽電池モジュール 4 と、屋根瓦基材 2 の周縁部 5 に設けられた後述する水下側の凹み部 6 及び水上側の凹み部 7 に挿入して固定される固定具 8、9 とから構成され、太陽電池 4 の屋根瓦基材 2 への取り付けは、図 4、図 5 に示した固定具 8、9 を用い、凹み部 6、7 に挿入された各固定具 8、9 が、太陽電池モジュール 4 を押さえ付けることで屋根瓦基材 2 の凹部 3 に固定される。そして、このように構成された太陽電池付き屋根瓦 1 の葺設工事は、水上側に形成した釘打ち台座 1 1 の釘孔 1 2 a 及び受け部 1 3 a に形成した釘打ち台座 1 3 a の釘孔 1 4 a にそれぞれ釘 1 2 b、1 4 b を打ち込んで、野地板等の屋根下地材 1 0 の上に固定することにより行われる。

【 0 0 1 5 】上記太陽電池モジュール 4 は、その形状は凹部 3 に略嵌装されるように長方形をなし、屋根葺材としても機能するように形成される。また、その内部の構造は、1 辺が略 8 0 0 mm 程度の方角をなす光発電体であり、内部リード線 1 5 を介して互いに電気接続された複数枚の結晶シリコン太陽電池セル 1 6 を、透明ガラス基板 1 7 の裏面に縦横に並べて充填接着剤 1 8 で貼着し、次いで、裏面カバー材 1 9 で被覆して太陽電池モジュール 4 を形成したものである。

【 0 0 1 6 】また、セル 1 6 は、大きさが 6 0 mm 四方の太陽電池素子で、3 行×4 列の状態に埋設される。さらに、太陽電池モジュール 4 のガラス基板 8 と裏面カバー材 1 9 との表面及びその外周には、好ましくは厚さ 0. 4 mm のエチレン-酢酸ビニル共重合体で形成した封止材が貼着され、かつ、その上面にフッ素樹脂系のバ

ックフィルムをコーティングした積層構造で形成される。

【0017】また、透明ガラス基板17には、光透過率や耐衝撃強度に優れる厚さ3mmの白板強化ガラスが用いられる。充填接着剤18には、耐湿性に優れるEVA（エチレンビニルアセテート）フィルムが用いられる。さらに、太陽電池4の裏面には、図示しない端子ボックスが突設され、太陽電池モジュール4を凹部3に固定するとき、このボックスは図1に示す凹部3に陥設した窪み20に收容されるが、太陽電池モジュールの内部リード線と、太陽電池モジュールの裏面を這う2本の出力ケーブル22とを接続するハンダ接合部や逆流防止用のダイオードが収納され、シリコン樹脂などの充填接着剤で封止されている。そして、出力ケーブル22は適宜防水処理が施され、それぞれの先端には、雄型又は雌型の防水コンセント23が取り付けられる。次に、屋根瓦基材2は、これは凹部3の周囲を囲むように周縁部5が形成され、その棟側に位置する水上側の周縁部に釘打ち台座11が設けられ、そこに釘孔12aが貫設されて構成されている。この釘孔12aの配置間隔は屋根瓦の大きさにもよるが、例えば屋根瓦基材2の幅方向に50～300mmの間隔を存して設けられる。符号13は水上側の周縁部5に向かって右側に設けられた受け部を示す。屋根瓦の屋根勾配の左右における雨仕舞は、屋根瓦基材2の表面に太陽電池モジュールを配設するのに支障のない構造であれば特に限定されるものでないが、この実施例では次のように構成される。すなわち、該受け部13は、隣接する屋根瓦基材の左端に位置する周縁部5の厚さ分だけ下方に段差をなして屈曲形成される（図9参照）。これにより、該受け部13に該左端周縁部が重なって被蓋部24を形成され、左右に連結される。さらに、受け部13には雨水誘導溝25が水上側から刻設され、中央部付近で合流されて、順次水下側の太陽電池付き屋根瓦へとその表面を流下するごとく形成される。なお、この受け部13にも上記水上側の周縁部と同様に、釘打ち台座13aと、釘14bを打ち込むために貫設された所定数の釘孔14aとが形成される。

【0018】符号6、7は、周縁部5を予め研削機を用いて削り出して形成した凹み部で、後述するように固定具8、9の脚片部28、29が挿入される。26は、太陽電池4から延びた出力ケーブル22が、太陽電池モジュールの裏面と屋根瓦基材との間に挟まれないようにしてを外部に引き出すため、窪み20と周縁部5の一部をなす防水リップ27との間の部分に凹設した配索溝である。そして、この配索溝26には、太陽電池モジュールを屋根瓦基材2の凹部3に固定するときに樹脂製又は金属製のカバー、シリコン等の封止材を設けたり、あるいはこれらを組み合わせた形態の防水手段が適宜講じられる。

【0019】なお、脚片部28、29を收容する凹み部

6、7は、研削機を用いて形成したが、この代わりに太陽電池モジュールを屋根瓦基材に取り付ける際に、その都度専用の工具を用いて凹み部6、7を削り出してもよいが、より好ましくは屋根瓦基材2をプレス成形によって製作する場合、成形型に予め凸部を設けておくと、プレス成形時に一度に凹部としての凹み部を形成でき、困難な研削又は削り出しをしなくて済むので能率的である。

【0020】次に、図4及び図5を参照して、固定具8、9について説明する。固定具8は、図4に示すように、屋根瓦基材2の水下側の周縁部にある凹み部6に使用され、また、図5に示す固定具9は、水上側の周縁部の凹み部7に使用されるものである。固定具6、7は、例えばステンレス材よりなる板状をなし、その一端には周縁部5を押し付ける平らな固定片部30、31と、その固定片部に形成された屋根瓦基材の周縁部5に釘、ビス、ボルト、リベットなどの自体公知である締結材32を挿通させる締結孔33、34と、凹み部6、7に差し込まれるように突設した脚片部28、29とが設けられる。また、固定具の他端には、太陽電池モジュール4を押さえるための太陽電池面に沿った平らな片35、36（以下、「押圧片部」という。）が形成される。とくに水上側の固定具9の押圧片部36に、階段状の段差が形成されるのは、図10に示されるように凹部3に設置されたときの太陽電池モジュール4の上面が、屋根瓦基材の周縁部えの表面よりも高くなっていることにより生じた段差を考慮し、この段差に密着するようにするためである。もちろん、太陽電池モジュールと屋根瓦基材との間に段差が存在しない場合には、水上側の固定具9の押圧片部36は段差のない扁平な形状を有するものでもよいのはいうまでもない。従って、この実施例に使用される固定具は、水下側の固定具8と水上側の固定具9とではその形状が異なるものであるが、段差がない場合には、いずれの固定具も図4に示される形状の固定具8を使用し、又、水下側にも段差を有する場合には、水下側に用いられる固定具も水上側に使用される形状と同じ形状の固定具9を統一して使用するものである。なお、これら各固定具を用いて太陽電池モジュール4を屋根瓦基材2に固定したとき、固定具の押圧片部35、36が、太陽電池の太陽光線の受光面を覆わないように配慮されるのはいうまでもない。

【0021】また、この脚片部28、29の幅、突出する長さ、厚さ等の寸法は、それが大きければそれだけ剛性が増し、ひいては屋根瓦基材2に対する固定具の取り付け強度を大きくできる。従って、雨水の防水上の観点から屋根瓦基材の裏面に貫通しない範囲（瓦の基材の厚みが約1mm以上残っている範囲）内ならで、できるだけ大きな寸法に設定するのが好ましい。

【0022】次に、屋根瓦基材2の凹部3に太陽電池モジュール4を固定する方法について説明する。図2に示

すように、屋根瓦基材 2 の上方から太陽電池モジュール 4 を一点鎖線に示す方向に下ろして重ね、凹部 3 に太陽電池モジュールを一旦収納する。このとき、予め太陽電池モジュール 4 の裏面にある端子ボックスを窪み 20 に、また、出力ケーブル 22 を配索溝 26 にそれぞれ収納し、前述したような適宜の防水手段を施し、太陽電池 4 は凹部 3 に略隙間、すなわち遊びのない状態で嵌装する。

【0023】次に、図 10 に示されるように、固定具 8、9 の脚片部 28、29 を各凹み部 6、7 に差込み、固定具を仮止めする。この状態で締結具 32 を締結孔 33、34 に挿通し、締結具がビスやねじ釘の場合には、屋根瓦基材にねじ込み、締結材が釘の場合には、釘を打ち込んだりするなどして固定具 8、9 の固定片部 30、31 を周縁部 5 に固定すると同時に、太陽電池 4 を固定具 8、9 の押圧片部 35、36 で上から押し付けて屋根瓦基材 2 に固定する。なお、締結材による別の固定方法として、締結孔 33、34 内に予め適宜金属製もしくは合成樹脂製のアンカー部材を挿入しておき、これに締結具 32 を打ち込み、これと同時にアンカー部材を拡開させる方法がある。これにより、このとき生じるアンカー部材、締結具、締結孔の各部相互間の摩擦抵抗により、固定具を確実に屋根瓦基材に固定できるので、より固定強度が高められる。こうして、押圧片部 35、36 が太陽電池モジュール 4 の上面を押さえ付け、凹部 3 内で太陽電池 4 が遊びのない状態で強固に固定されていることを確認して、太陽電池モジュール 4 を屋根瓦基材 2 に固定した太陽電池付き屋根瓦を得ることができる。

【0024】次に、こうして得られた太陽電池付き屋根瓦（以下、場合に依じて適宜「屋根瓦」という。）1 を屋根下地材 10 に並べて葺く方法について説明する。図 6 乃至図 9 において、最初に屋根瓦は横方向一列、すなわち左右方向に葺設されていくが、このとき、水上側の周縁部 5 に形成した釘孔 12a に釘 12b を、また受け部 13 の釘打ち台座 13a に形成した釘孔 14a には釘 12b、14b をそれぞれ打ち付けし、屋根瓦 1 を屋根下地材 10 に固定する。このとき、葺設し終えた屋根瓦の受け部 13 の上に、これから葺設されようとする右隣の屋根瓦の被蓋部 24 が重なるように仮設置され、周囲との相対関係位置の善し悪しをチェックし、具合がよければ上記と同様にして釘打ち付け作業を行い葺設していく。そして、隣同士の屋根瓦 1 から伸びた出力ケーブル 22 の防水コンセント 23 は、互いに順次電気接続されていく。

【0025】このように、横方向一列の屋根瓦の葺設が終わると、つぎに水下側から水上側に位置する上段の横方向一列の屋根瓦の葺設作業が始まる。すなわち、水上側にある釘孔 12a に釘 12b を、受け部 13 の釘孔 14a に釘 14b をそれぞれ打ち込んで、屋根瓦を順次水上側、すなわち棟側に向かい上下方向に葺設されてい

く。このとき、水上側に葺設されようとする屋根瓦が、水下側に葺設し終えた屋根瓦の上縁部及び側縁部の一部に対応する周縁部 5 に重なり合うように設置固定される。

【0026】上記したように、屋根瓦を屋根下地材 10 に葺設する場合、釘孔 12a 及び釘孔 14a に釘 16b や釘 14b を打ち付けることにより屋根瓦を固定したが、このとき屋根下地材 10 の表面には、耐候性、耐熱性、防水性等の性能に優れたアスファルト製、合成樹脂製、繊維強化樹脂製といった自体公知の各種のシート材が敷設されて防水処理が完璧に施されることになるため、万一屋根瓦から少々の雨水が漏れたとしても、雨水が漏洩することはない。こうして、太陽電池付き屋根瓦が屋根下地材へ固定し、葺設されていくこととなる。

【0027】この例の太陽電池付き屋根瓦は、前述したように、固定具 8、9 の脚片部 28、29 を凹み部 6、7 に挿入し、締結具 32 により固定片部 30、31 を周縁部 5 に固定するだけで、太陽電池 4 を屋根瓦基材 2 の凹部 3 に押し付けて固定できるため、太陽電池付き屋根瓦そのものが、特殊な防水処理工程を要することなく、通常の屋根瓦として屋根下地材の上に容易に葺設でき、それだけ葺設のための施工コストを低減できる。

【0028】また、葺設前又は葺設後の太陽電池付き屋根瓦の太陽電池に剥離ないしは分離させようとする外力が作用した場合には、固定片部 30、31 の締結具 32 を支点として押圧片部 35、36 が上方に浮き上がろうとする曲げ変形を生じる。ところが、脚片部 28、29 が凹み部 5、6 に深く差し込まれているため、押圧片部 35、36 の上記曲げ変形が抑制され、太陽電池モジュール 4 と押圧片部 35、36 との間に遊びが生じるのを極力抑制でき、太陽電池が凹部 3 内でガタ付くことがなく、安定して太陽電池モジュールを保持できる効果を奏する。また、図 11 をみればわかるように、太陽電池の端部から脚片部 28、29 又は締結具 32 までの距離が、図 10 の場合のそれよりも小さくなれば、小さな力でも容易に押圧片部 35、36 が曲げ変形してしまうので、その距離を長くすると曲げ変形をしにくくなる。このため、脚片部ないしは締結具の設置する位置を太陽電池モジュールからできるだけ離れた位置にするのが効果的である。

【0029】さらに、この例では太陽電池モジュールの取り付けには接着剤を使用せず、固定具という機械的な取り付け手段により太陽電池モジュールを固定したため、経年変化による接着剤の剥離現象からくる太陽電池の屋根瓦からの分離、脱落がなく、また屋根に吹き付ける風によって、太陽電池モジュールが浮き上がったり、離脱したりする虞がなく、そればかりか滑落する事態を未然に確実に防止できる。さらには、従来のように接着剤で堰き止められて堆積する塵埃によって、太陽電池モジュールの受光面積が狭められるということも回避さ

れ、発電能力の低下を来すことがない点で有利となる。

【0030】また、この例の太陽電池付き屋根瓦の製造方法によれば、前述した如く、屋根瓦基材2の凹部3に太陽電池モジュール4を収容設置しておき、これに固定具8、9の脚片部28、29を凹み部6、7に挿入し、締結具32により固定片部30、31を周縁部5に取り付けて固定するという簡単な作業工程で容易に太陽電池モジュール4を屋根瓦基材2に固定できる。このため、この実施例の構成によれば、製造コストが安く、かつ、取り付け強度の大きな太陽電池付き屋根瓦の製造方法を得ることができる。

【0031】◇第2実施例

次に、図12及び図13を参照して、この発明の第2実施例について説明する。図12は第2実施例の固定具に係り、その自由状態における外観拡大斜視図、図13は、この固定具を用いて太陽電池を屋根瓦基材2に取り付けた状態を示す要部拡大断面図である。この第2実施例の構成が、上述した第1実施例のそれと大きく異なるところは、T字形の固定具（図4参照）に代えて、図12及び図13に示すように、バネ部材からなる鉤状の固定具38を用いて構成した点である。上記以外の点では、上述の第1実施例の構成と略同様であるので、図12及び図13において、図4に示す構成部分と同一の各部には同一符号を付してその説明を省略する。

【0032】すなわち、固定具38は、ステンレス鋼板でプレス加工して形成されるもので、凹み部6、7に圧入される脚片部29は、断面U字形に形成される。凹み部6、7の寸法は第1実施例のそれよりも大きく形成される。U字形をなすこの脚片部29は、図12に示すように自由状態で逆八字状に拡がって形成される。そして、脚片部の図13における幅寸法は、凹み部6、7に挿入するとき、上記逆八字状の拡がりが強制的に縮小されるその変位量、及び後述する爪42の出っ張り量との相互関係を考慮して設定される。なお、この場合、脚片部の底部は、凹み部6、7の底面に略当接するか、ないしは若干間隙を有するようにするのが好ましい。また、脚片部29の上端を延在され、断面へ字形に湾曲した押圧片部40が形成され、これにより太陽電池モジュールを押さえることができる。押圧片部40の自由状態における形状は、図13の二点鎖線で示されるようにたわみ角度が小さいが、脚片部を凹み部6、7に圧入していくに応じて実線で示すように弾性変形し、たわみ角度が大きくなるように形成される。さらに、このU字状をなす脚片部29の一对の基部41には、圧入する方向とは反対方向に拡開する爪42が形成されている。さらに、脚片部29から周縁部5側に、二股状に屈曲形成して延びる固定片部43が形成され、これにより周縁部5を押さえることができる。

【0033】この例の固定具38は上記のような構成を有するため、図12に示す自由変形状態にある固定具3

8を凹み部6、7に圧入し、締結具32aを締結孔32bに通し、固定片部43を周縁部5に固定する。このとき、押圧片部40は、図13の二点鎖線に示す状態から実線で示す状態に弾性変形することとなる。このため、押圧片部40の自由端44が、太陽電池モジュール4を押さえ付けるように弾接し固定する。このように、固定具38は、脚片部39自体が凹み部の中で強制的に縮小変形され、また、凹み部の内壁に対する爪42の食い込みとが相まって、収容部から抜け出しにくくなり、さらにまた、太陽電池モジュールは押圧片部40自体が具有するばね力により常時押圧付勢されて弾接するので一層確実に保持して固定を実現できる。

【0034】また、この例の太陽電池付き屋根瓦の製造方法によれば、上記第1実施例と同様に、製造コストが安価で、取り付け強度の大きな太陽電池付き屋根瓦の製造方法を得ることができる。

【0035】◇第3実施例

次に、図14乃至図16を参照して、この発明の第3実施例を説明する。図14は、屋根瓦基材45の外観斜視図、図15はその屋根瓦基材に太陽電池モジュール4を一体的に固定した状態における外観斜視図、図16は図15のXVI-XVI線における矢視拡大断面図である。なお、第2実施例の場合と同様に、第1実施例と相違する点のみを説明し、第1実施例と実質的に同一ないしは均等部材、部分にはこれらに使用されたと同一の符号を付す。この例の屋根瓦基材45は、図14に示すように、その周縁部5の内側に該周縁部5に沿うように断面溝形状の凹部47が形成され、あたかも屋根瓦基材45が全体として額縁をなすように構成される。また、固定具48は内部にT字形の断面をなす金属製の芯材49をゴム等の合成樹脂材50で被覆したもので、その頭部には傘状をなす押圧部51が、脚部52には複数の突起部53がそれぞれ設けられる。なお、47'は合成樹脂材50が、凹部47から外へはみ出ないように堰き止めるダム部である。

【0036】この例では、太陽電池モジュール4の固定は、次のようにして行われる。まず、太陽電池モジュール4を凹部47に収容し、周縁部5と太陽電池モジュール4との間にある間隙に充填された合成樹脂材50を充填する。次いで、この充填された合成樹脂材50の中に、傘形状の押圧部51が、太陽電池モジュール4と周縁部5とに突き当たるまで固定具48の脚部52を圧入する。そして、合成樹脂材50は、固化することによりアンカー部材としての機能を発揮し、固定具48は間隙から抜けにくくなる。これにより押圧片部48が周縁部5と太陽電池モジュール4とを押さえ付けることとなる。このように、この例の太陽電池付き屋根瓦によれば、間隙に存する合成樹脂材50に固定具48を圧入するだけで容易かつ安価に太陽電池付き屋根瓦を得ることができる。また、屋根瓦と太陽電池との間に存する間隙

は、押圧部51により外部から遮断されているため、外部から雨水が該間隙内に浸入することがなく、しかも合成樹脂材50は雨水や太陽光に直接に晒されることなく内部で保護される。この結果、合成樹脂材の劣化による固定具48の剥離が生じるのを良好に回避でき、また、外観体裁を向上でき、さらには、屋根瓦基材2を額縁状に形成しているため、より太陽電池付き屋根瓦を軽量化できる。

【0037】次に、この第3実施例の太陽電池付き屋根瓦の製造方法によれば、上述の第1及び第2実施例で述べたと略同様の効果を得ることができる。

【0038】以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、上述の第1実施例では、固定具に形成した脚片部28、29（以下において、複雑を避けるため、図4に示す固定具8に付した符号を用いる。）を1個設けたが、この代わりに図17の（a）に示すように、2個ないしはそれ以上適宜設けてもよく、これにより固定具の取り付け強度をさらに上げることににより、固定具を太陽電池に押し付けて固定できる。また、締結孔33の設ける位置を図17

（b）のように脚片部28に対して太陽電池モジュール側に存在させてもよい。また、図17（c）のようにデザイン、及び安全の面から固定具の角部に適切な丸みを形成してもよい。また、図18（a）のように固定具を2個の部品を二点鎖線で示すように合体して形成することもできる。図18（b）のように締結孔33を長孔に形成し、これにより固定具の屋根瓦に対する取り付け誤差を良好に吸収することができる。また、太陽電池モジュールの上面が屋根瓦基材の周縁部よりも低い場合には、図18（c）に示す形状の固定具が用いられる。また、図19（a）のように、押圧片部35を二股状に形成したり、図19（b）に示すように、長尺状の固定具に複数の脚片部28や押圧片部35等を設けた形態のものでよく、これにより一層取り付け強度が高められる。さらに図19（c）に示すように、脚片部28に上方に開いた逆止爪281を折り曲げ、固定具の取り付け安定性をより確実に実現できる。

【0039】また、第2実施例における固定具の変形例として、図20、図21に示す形状のもので第2実施例と同様の効果を得ることができる。すなわち、第2実施例と相違する点は、脚片部55の断面形状が異なるだけである。この脚片部55の下方は丸みを呈した曲面部56が形成され、また、一对の対向する基部57の上方は、互いに離反する方向に湾曲し、固定具の圧入時、その端部58が凹部6、7の内壁に弾性的に係合するように形成される。このため、固定具の圧入を簡単に行え、製造コストを安くできる。

【0040】また、第3実施例の屋根瓦基材2は図14

に示すように、長方形の開口部59を有するものであったが、これに代えて屋根瓦の外観斜視図である図22に示すように、屋根瓦基材の凹部60をX字状の底部として形成し、それ以外の部分に開口部59を形成してもよい。また、軽量化を図る観点からこれ以外の柵状、格子状等の底部であってもよい。さらに、このような屋根瓦の形態は第1実施例、第2実施例にも適用することが可能である。

【0041】また、第1実施例、図17乃至図19に示される第1実施例の各変形例、第2実施例並びに図20に示される第2実施例としての変形例に使用される固定具の材質はステンレス鋼板であったが、この代わりに亜鉛メッキ鋼板、塩化ビニル樹脂塗装鋼板、表面処理アルミニウム板等の不錆性ないしは不錆処理金属、又は、ポリアセタール（POM）、変成ポリフェニレンサルファイド（PPE、PPO）、ポリサルホン、ポリアリレート（PAR）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリエーテルイミド（PEI）等のエンジニアリングプラスチック等で形成してもよい。

【0042】また、第1実施例、第2実施例及びこれらの各変形例の固定具の締結孔33、34、32b25の形状を、楕円形、又は円形と長方形とを組み合わせた形状など適宜のものでもよい。また、この発明に用いられる太陽電池モジュールは上記各実施例に使用されるものに限定されるものでない。すなわち、シリコン系半導体、化合物系半導体等の材料から成り、単結晶や多結晶の結晶系半導体やアモルファス半導体などでもよい。殊に、結晶系シリコンのものを太陽電池モジュールとして使用する場合には、高い信頼性があり、エネルギー変換効率の点でもすぐれているので好適である。また、アモルファス系シリコンのものでは、結晶系シリコンのものに比べてエネルギー変換効率が若干低いものの、薄膜系太陽電池モジュールとして用いるとき低コストとなる点で有利である。さらに、上記太陽電池モジュールは結晶系半導体、化合物系半導体やこれらの半導体とアモルファス系半導体の積層構造のセルからなる多数の素子を一枚の基板に集積したモジュールとして使用することもできるが、大面積の一枚の太陽電池素子、あるいはアモルファス系シリコン太陽電池素子からなるモジュールであってもよい。また、太陽電池の表面をガラス基板8で形成したが、アクリル樹脂板のような透明性の高い表面保護材を積層したものでよい。

【0043】さらにまた、上記各実施例、及びそれらの変形例で用いられた屋根瓦基材はセメント材で形成したものであったが、これ以外の無機材料、アルミニウムや鋼鉄等の金属材料、ポリカーボネイトや繊維強化プラスチック等の有機材料あるいはこれらを複合した材料で形成したものをを使用することもできる。さらに、太陽電池

が屋根瓦基材の凹部に収容されてはめ込まれるとき、そのはめ込みの度合い特に限定されないが、太陽電池モジュールと屋根瓦基材の周縁部との間に若干の高低差が存在してもよく、好ましくは防水処理の観点から太陽電池モジュール上面の方が周縁部よりも高いか、あるいは少なくとも同一面とするのがよい。同一面とする場合は、太陽電池付き屋根瓦の保守の点で有利となるからである。

【0044】また、固定具を周縁部に固定するのに、上記第1実施例及び第2実施例の場合、締結具32、32aを打ち込んで行ったが、この締結具の代わりにネジ、ビス、クギ等を使用してよい。また、屋根瓦の材質が樹脂製又は金属製で形成される場合には、これらの他に適直接着剤等を使用して固定する。このように、屋根瓦基材の材質に応じて適切な締着手段を採用することができる。さらに、締結孔から雨水が浸入しないように、固定具の裏面に防水機能を有するパッキンを介在させたり、締結具32の頭部に防水性のキャップを被せてもよい。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の太陽電池付き屋根瓦によれば、固定具を屋根瓦基材にビスなどの締結具を用いてきわめて容易に取り付けられるため、屋根瓦基材の表面の凹部に配設された太陽電池モジュールを確実に押し付けて固定でき、その結果、葺設された屋根に吹き付ける風力によって、該太陽電池モジュールが浮き上がったり、離脱したりする虞がない。また、太陽電池付き屋根瓦そのものが、特殊な防水処理工程を要することなく、通常の屋根瓦として屋根下地材の上に容易に葺設でき、それだけ葺設のための施工コストを低減できる。また、この発明の太陽電池付き屋根瓦によれば、屋根瓦を葺設する前に予め屋根瓦基材の表面の凹部に、太陽電池モジュールを上記固定具により装着されるものであるため、太陽電池付き屋根瓦の葺設に際して、通常の屋根瓦の葺設と比べて、その先端に取着されたコンセントを差し込むなどの簡単な作業によって予め準備された配線に太陽電池の出力コードを相互に接続していく工数だけが付加されるにすぎず、屋根工事施工がきわめて容易となり、ひいては屋根工事費を安価なものとし得る。

【0046】また、この発明の太陽電池付き屋根瓦の製造方法によれば、屋根瓦基材の凹部に太陽電池モジュールを収容しておき、これに固定具の脚片部26を収容部21に挿入し、締結具により固定片部を外周縁部に取り付けていくという簡単な作業工程で容易に太陽電池を屋根瓦に押し付けて固定でき、このため、それだけ製造コストが安く、かつ、取り付け強度の大きな太陽電池付き屋根瓦の製造方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例である太陽電池付き屋根

瓦の外観構成を示す外観斜視図である。

【図2】同太陽電池付き屋根瓦を分解して示す分解斜視図である。

【図3】同太陽電池付き屋根瓦を構成する太陽電池モジュールの一つをその横断面で切断した状態における横断面図である。

【図4】同実施例に用いられる固定具に係り、勾配する屋根の水下側に位置する固定具を裏返した状態の外観斜視図である。

【図5】同じく水上側に位置する固定具を裏返して見た状態における斜視図である。

【図6】上記太陽電池付き屋根瓦を屋根に葺く状態を示す外観斜視図である。

【図7】図6のV I I - V I I 矢視方向から見た拡大断面図である。

【図8】図6のV I I I - V I I I 矢視方向から見た葺設された屋根の拡大断面図である。

【図9】図6のI X - I X 線における葺設された屋根の矢視拡大断面図である。

20 【図10】図2のX - X 線における太陽電池付き屋根瓦の要部拡大断面図である。

【図11】この実施例の作用効果と比較して説明するための説明断面図である。

【図12】この発明の第2実施例の固定具を示す図で、その自由状態における外観拡大斜視図である。

【図13】固定手段を用いて太陽電池を屋根瓦基材に取り付けた状態を示す要部拡大断面図である。

【図14】この発明の第3実施例における屋根瓦基材の外観斜視図である。

30 【図15】その屋根瓦に太陽電池を固定した状態における外観斜視図である。

【図16】図15のX V I - X V I 線における矢視拡大断面図である。

【図17】上記第1実施例に用いられる固定具の変形例であり、(a)は第1変形例に係る外観斜視図、(b)は第2変形例に係る外観斜視図、(c)は第3変形例に係る外観斜視図である。

40 【図18】上記第1実施例に用いられる固定具の変形例であり、(a)はその第4変形例に係る外観斜視図、(b)は第5変形例に係る外観斜視図、(c)は第6変形例に係る外観斜視図である。

【図19】上記第1実施例に用いられる固定具の変形例であり、(a)はその第7変形例に係る外観斜視図、(b)は第8変形例に係る外観斜視図、(c)は第9変形例に係る外観斜視図である。

【図20】この発明の第2実施例の固定具の変形例に係り、固定具単体の外観拡大斜視図である。

【図21】第2実施例の変形例に係る固定具により太陽電池が屋根瓦基材に固定される状態を示す要部拡大断面図である。

15

16

【図 22】 上記第 3 実施例に係る屋根瓦基材の変形例における外観斜視図である。

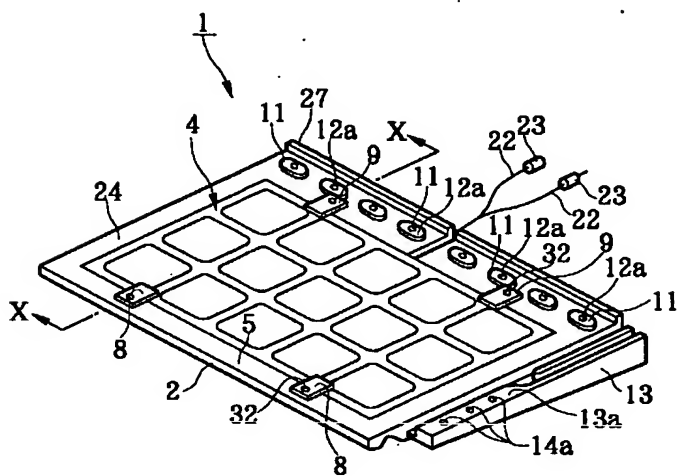
【符号の説明】

- 1, 38 太陽電池付き屋根瓦
2 屋根瓦基材
3 凹部
4 太陽電池モジュール
5 周縁部
6, 7 凹み部
8, 9, 38 固定具

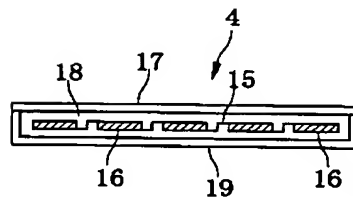
- 22 出力ケーブル
23 防水コンセント
28, 29 脚片部
30, 31, 43 固定片部
32, 32a 締結具
32b, 33, 34 締結孔
35, 36 押圧片部
281, 42 逆止爪
40 押圧片部

10

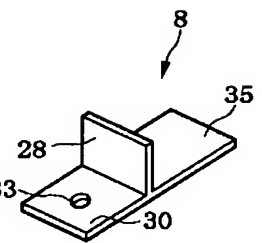
【図 1】



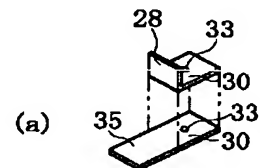
【図 3】



【図 4】

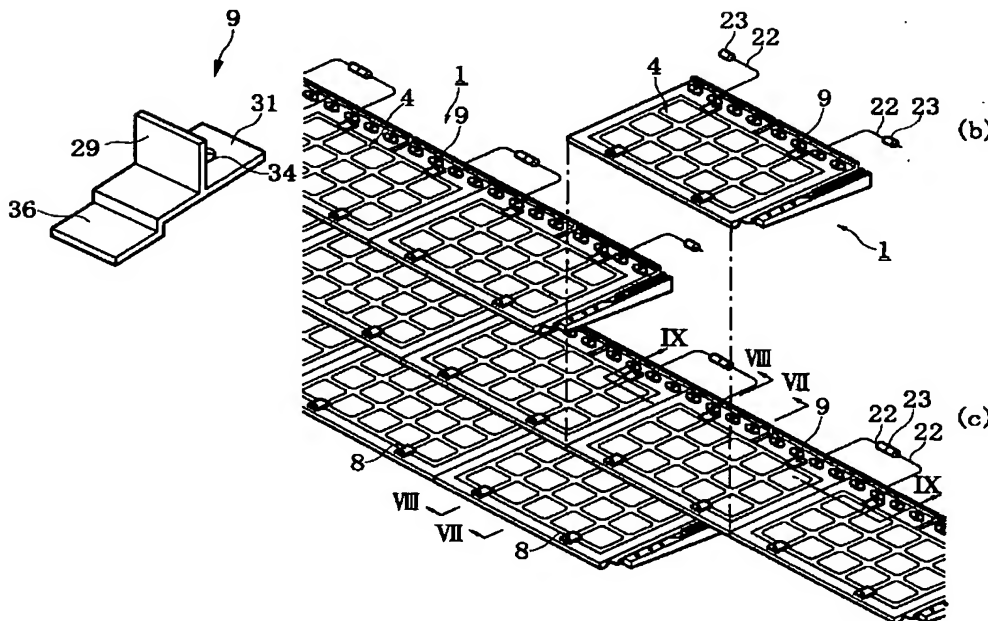


【図 18】

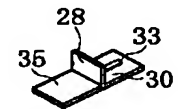


【図 5】

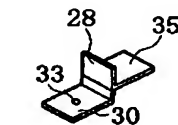
【図 6】



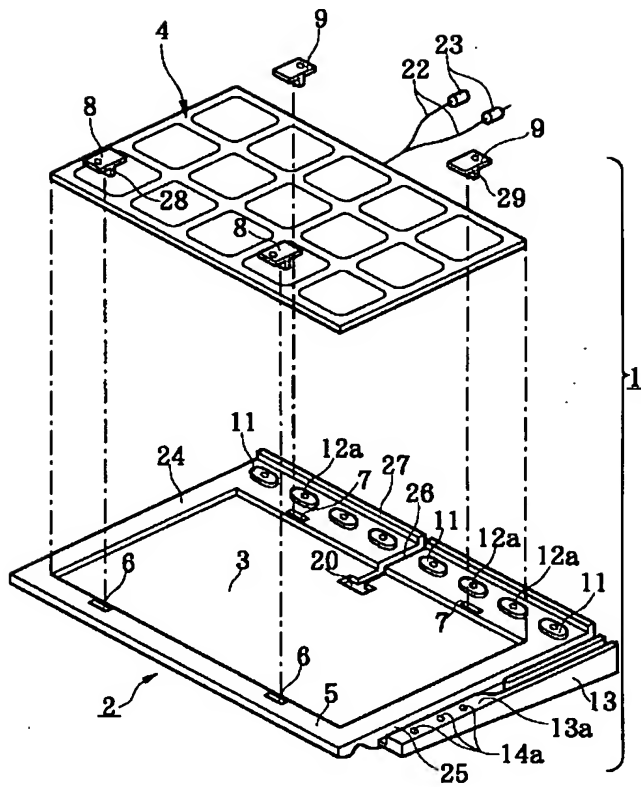
(b)



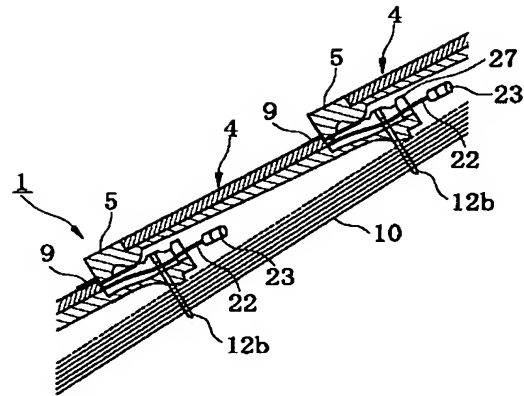
(c)



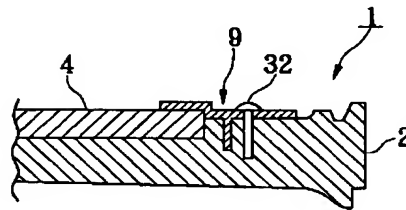
【図 2】



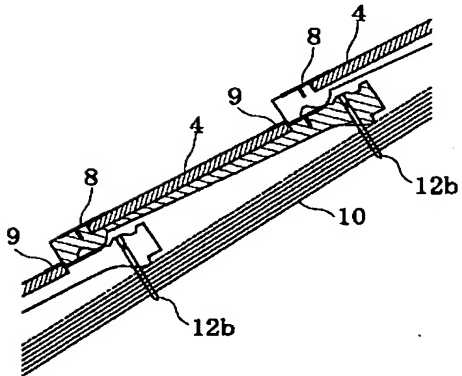
【図 7】



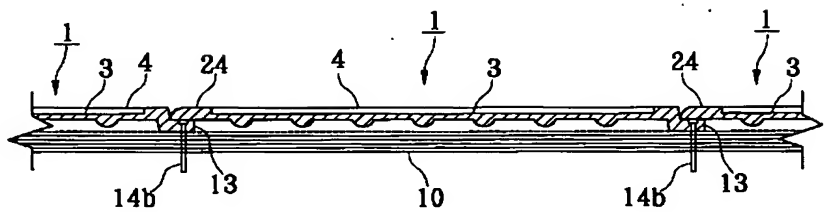
【図 11】



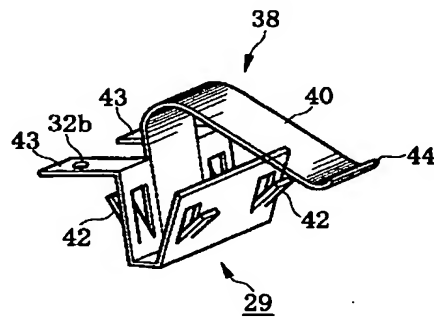
【図 8】



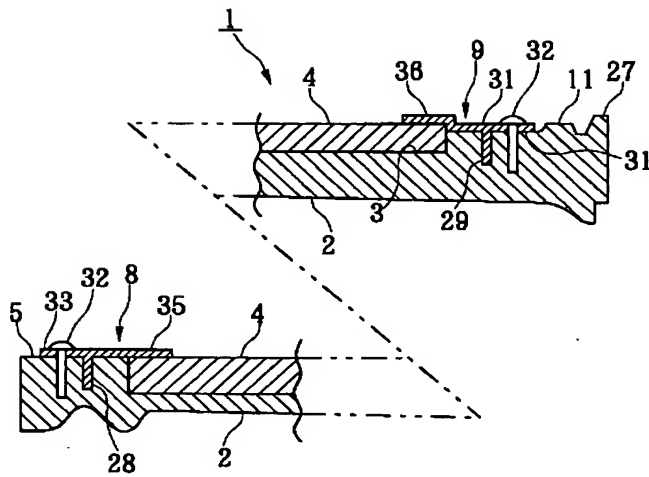
【図 9】



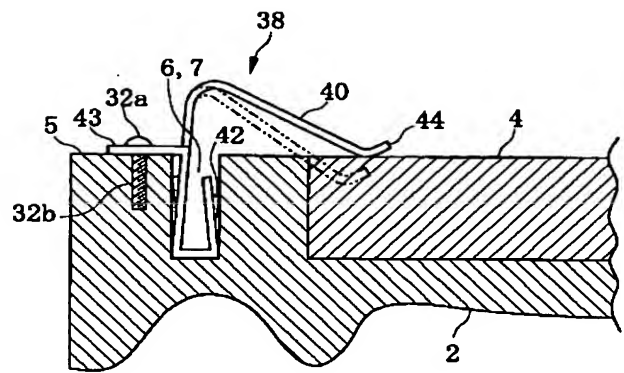
【図 12】



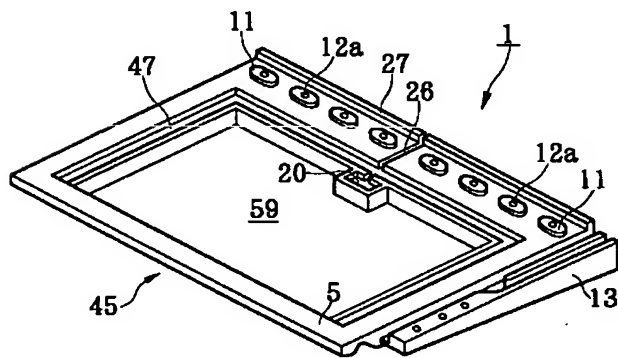
【図 10】



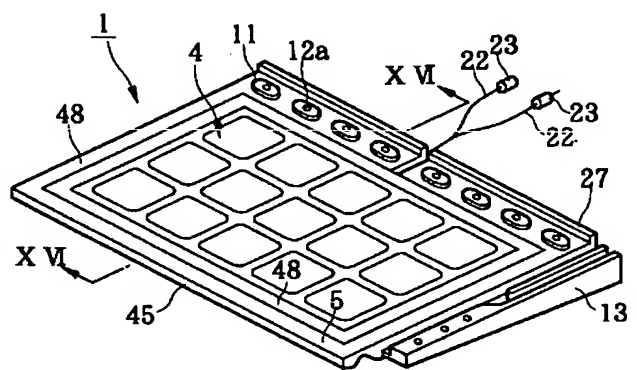
【図 13】



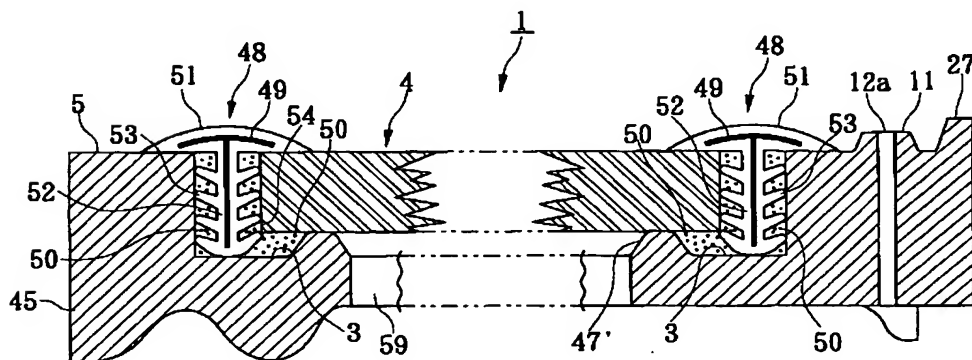
【図 14】



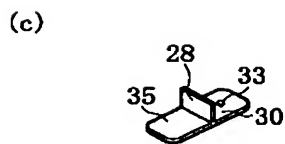
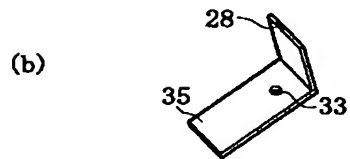
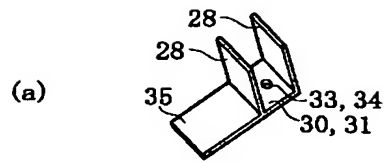
【図 15】



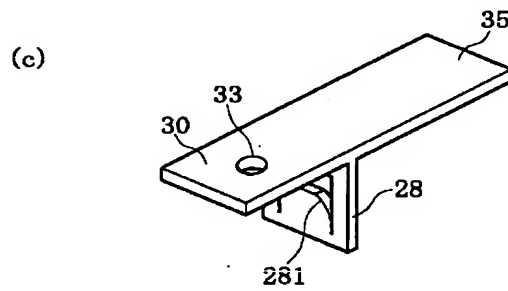
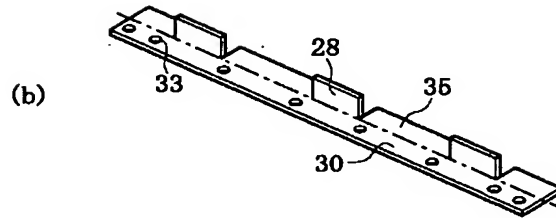
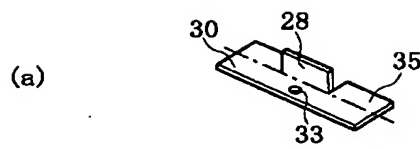
【図 16】



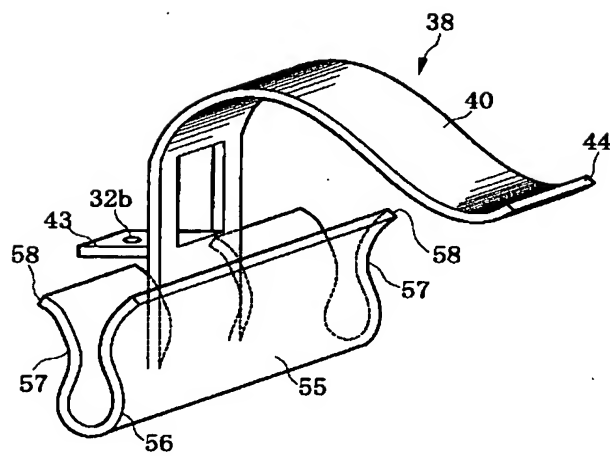
【図 17】



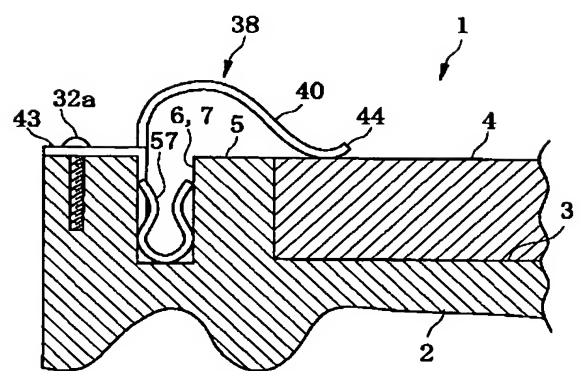
【図 19】



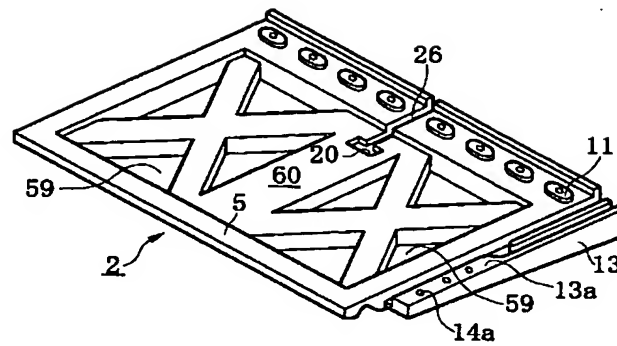
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

(72)発明者 今野 義治
 大阪市北区西天満 2-4-4 積水化学工
 業株式会社内
 (72)発明者 薦尾 友重
 大阪市北区西天満 2-4-4 積水化学工
 業株式会社内

(72)発明者 杉田 循
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内
 (72)発明者 吉岡 秀起
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
 ャープ株式会社内

Fターム(参考) 2E108 KK04 LL02 MM01 NN07
 5F051 BA03 BA18 EA01 EA17 JA02
 JA08 JA09